

(Translation)

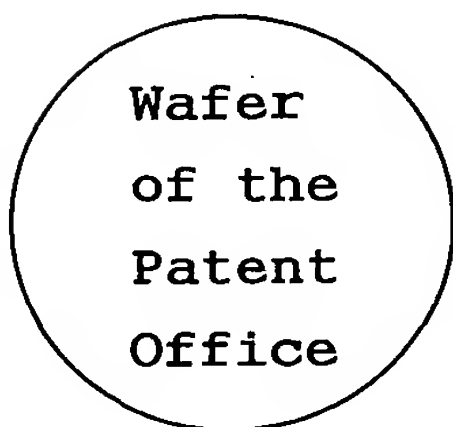
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy of the following
application as filed with this Office.

Date of Application : July 23, 2002

Application Number : Patent Appln. No. 2002-213927

Applicant(s) : SHARP KABUSHIKI KAISHA



May 6, 2003

Shinichiro OTA

Commissioner,
Patent Office

A rectangular stamp with the text "Seal of Commissioner of the Patent Office" centered inside.

Seal of
Commissioner
of
the Patent
Office

Appln. Cert. No.

Appln. Cert. Pat. 2003-3032243

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

2002年 7月23日

出 願 番 号
Application Number:

特願2002-213927

[ST.10/C]:

[JP2002-213927]

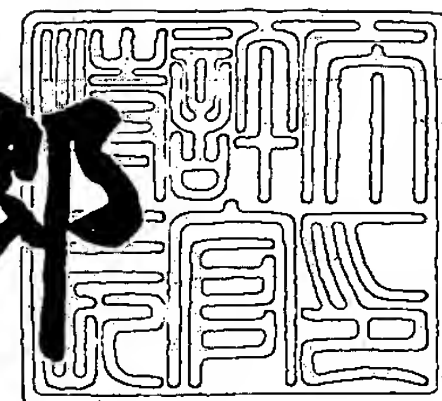
出 願 人
Applicant(s):

シャープ株式会社

2003年 5月 6日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3032243

【書類名】 特許願

【整理番号】 02J00815

【提出日】 平成14年 7月23日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01L 21/306
H01S 3/18

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 谷 健太郎

【特許出願人】

【識別番号】 000005049

【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100078282

【弁理士】

【氏名又は名称】 山本 秀策

【選任した代理人】

【識別番号】 100062409

【弁理士】

【氏名又は名称】 安村 高明

【選任した代理人】

【識別番号】 100107489

【弁理士】

【氏名又は名称】 大塩 竹志

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001878

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0208587

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 半導体発光装置およびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 半導体基板上に、少なくとも第 1 半導体クラッド層、半導体活性層および第 2 半導体クラッド層が積層されて、該第 2 半導体クラッド層上に半導体エッチング防止層が積層されており、さらに、該半導体エッチング防止層上に、第 3 半導体クラッド層、半導体中間層および半導体キャップ層が積層されたストライプ状のリッジ構造領域、および、該ストライプ状のリッジ構造領域の周囲を埋め込むように設けられた半導体電流ブロック層が形成された半導体発光装置において、

該半導体電流ブロック層と、該半導体エッチング防止層および該ストライプ状のリッジ構造領域との界面における不純物の含有量が $1 \times 10^{17} / \text{cm}^3$ 未満に設定されていることを特徴とする半導体発光装置。

【請求項 2】 前記不純物が炭素系不純物である請求項 1 に記載の半導体発光装置。

【請求項 3】 前記不純物が酸素系不純物である請求項 1 に記載の半導体発光装置。

【請求項 4】 前記不純物が炭素系不純物および酸素系不純物である請求項 1 に記載の半導体発光装置。

【請求項 5】 半導体基板上に、少なくとも第 1 半導体クラッド層、半導体活性層および第 2 半導体クラッド層を順番に積層し積層構造を形成する工程と、

該積層構造上に半導体エッチング防止層、第 3 半導体クラッド層、半導体中間層、半導体キャップ層および酸化膜を順番に形成する工程と、

該第 3 半導体クラッド層、該半導体中間層、該半導体キャップ層および酸化膜をリッジ構造領域に加工する工程と、

該半導体基板上の全体を、所定の抵抗率を有する洗浄液によって洗浄する工程と、

該半導体エッチング防止層上に、該リッジ構造領域を埋め込むように、半導体電流ブロック層を形成する工程と、

を包含する半導体発光装置の製造方法。

【請求項 6】 前記所定の抵抗率が $1\text{ M}\Omega$ より高い値である請求項 5 に記載の半導体発光装置の製造方法。

【請求項 7】 前記洗浄液が純水である請求項 5 に記載の半導体発光装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光記憶装置に用いられる半導体レーザ等の半導体発光装置およびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、光記憶装置および光伝送装置は、情報関連分野の様々な装置に使用され、光記憶装置および光伝送装置に設けられている半導体発光装置である半導体レーザには、高速、高出力等の高性能な特性が要求されている。さらに、情報関連分野の装置の家庭内等における使用頻度が高くなるとともに、光記憶装置および光伝送装置に設けられている半導体レーザは、低価格であることが要求される。例えば、光記憶装置である DVD 等の光ディスクに設けられる半導体レーザは、特に、低価格および高性能な特性であることが重要となる。

【0003】

図 5 (a) ～ (d) は、従来の DVD に設けられる半導体レーザの製造方法における各工程を示す断面図である。

【0004】

まず、図 5 (a) に示すように、分子線結晶成長法 (m o l e c u l a r b e a m e p i t a x y : 以下 MBE 法と記す) によって、n 型 GaAs 基板 101 上に、n 型 GaInP バッファ層 102、第 1 n 型 AlGaInP クラッド層 103、アンドープ GaInP / AlGaInP 歪多重量子井戸活性層 104、第 2 p 型 AlGaInP クラッド層 105、GaInP エッチングストップ層 106、第 3 p 型 AlGaInP クラッド層 107、p 型 GaInP 中間層 10

8 および p 型 GaAs キャップ層 109 を順番に積層して形成する。そして、p 型 GaAs キャップ層 109 上に、電子ビーム (EB) 蒸着によって、 Al_2O_3 膜 110 を形成する。

【0005】

次に、図 5 (b) に示すように、フォトリソグラフィ技術およびエッチングによって、GaInP エッチングストップ層 106 上に、第 3 p 型 AlGaInP クラッド層 107、p 型 GaInP 中間層 108、p 型 GaAs キャップ層 109 および Al_2O_3 膜 110 から成るストライプ方向と直交する幅方向の中央部が突出したリッジ構造領域を形成する。

【0006】

次に、図 5 (c) に示すように、硫酸系リンス液によって、n 型 GaAs 基板 101 上の全体をリンスし、さらに純水にて洗浄する。その後、MBE 法によって、GaInP エッチングストップ層 106 上の中央部に形成された上記のストライプ状のリッジ構造領域の周囲を埋め込むように、n 型 AlInP 電流狭窄層 111 を GaInP エッチングストップ層 106 上の全面にわたって形成する。この時、 Al_2O_3 膜 110 上には、n 型 AlInP から成る AlInP 不要層 112 が形成される。

【0007】

次に、図 5 (d) に示すように、 Al_2O_3 膜 110 および Al_2O_3 膜 110 上の n 型 AlInP から成る AlInP 不要層 112 を除去し、p 型 GaAs キャップ層 109 および n 型 AlInP 電流狭窄層 111 に p 型 GaAs コンタクト層 113 を積層する。その後、p 型 GaAs コンタクト層 113 および n 型 GaAs 基板 101 の表面にそれぞれ p 型電極 114 および n 型電極 115 をそれぞれ形成する。

【0008】

これにより、埋め込みリッジ構造領域の導波路を有する半導体レーザが得られる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、図 5 (a) ~ (d) に示す半導体レーザの製造方法では、プロセス条件によってレーザ発振の開始点となる発振閾値電流 I_{th} の上昇するロットが生じ、このため半導体レーザの製造歩留まりのバラツキが生じ、半導体レーザの価格アップの原因となっている。また、半導体レーザは、半導体レーザの発振閾値電流 I_{th} が高くなると、長時間の連続動作における故障率も増加し、信頼性が低下する。

【0 0 1 0】

本発明は、このような課題を解決するものであり、その目的は、発振閾値電流 I_{th} の上昇を抑制し、信頼性が向上した半導体発光装置およびその製造方法を提供することにある。

【0 0 1 1】

【課題を解決するための手段】

本発明の半導体発光装置は、半導体基板上に、少なくとも第 1 半導体クラッド層、半導体活性層および第 2 半導体クラッド層が積層されて、第 2 半導体クラッド層上に半導体エッチング防止層が積層されており、さらに、半導体エッチング防止層上には、第 3 半導体クラッド層、半導体中間層および半導体キャップ層が順番に積層されたストライプ状のリッジ構造領域、および、ストライプ状のリッジ構造領域の周囲を埋め込むように設けられた半導体電流ブロック層が形成された半導体発光装置において、半導体電流ブロック層と、半導体エッチング防止層およびストライプ状のリッジ構造領域との界面における不純物の含有量が $1 \times 10^{17} / \text{cm}^3$ 未満に設定されているものであり、そのことにより上記目的が達成される。

【0 0 1 2】

また、好ましくは、本発明の半導体発光装置において、不純物が炭素系不純物である。

【0 0 1 3】

さらに、好ましくは、本発明の半導体発光装置において、不純物が酸素系不純物である。

【0 0 1 4】

さらに、好ましくは、本発明の半導体発光装置において、不純物が炭素系不純物および酸素系不純物である。

【 0 0 1 5 】

本発明の半導体発光装置の製造方法は、半導体基板上に、少なくとも第 1 半導体クラッド層、半導体活性層および第 2 半導体クラッド層を順番に積層し積層構造を形成する工程と、その積層構造上に半導体エッチング防止層、第 3 半導体クラッド層、半導体中間層、半導体キャップ層および酸化膜を順番に形成する工程と、第 3 半導体クラッド層、半導体中間層、半導体キャップ層および酸化膜をリッジ構造領域に加工する工程と、半導体基板上の全体を、所定の抵抗率を有する洗浄液によって洗浄する工程と、半導体エッチング防止層上に、リッジ構造領域を埋め込むように、半導体電流ブロック層を形成する工程と、を包含するものであり、そのことにより上記目的が達成される。

【 0 0 1 6 】

また、好ましくは、本発明の半導体発光装置の製造方法は、所定の抵抗率が $1\text{ M}\Omega$ より高い値である。

【 0 0 1 7 】

さらに、好ましくは、本発明の半導体発光装置の製造方法は、洗浄液が純水である。

【 0 0 1 8 】

上記構成により、以下、その作用を説明する。

【 0 0 1 9 】

本発明の半導体発光装置は、半導体電流ブロック層と、半導体エッチング防止層および半導体クラッド層、半導体中間層および半導体キャップ層から成るストライプ状のリッジ構造領域との界面における不純物の含有量が $1 \times 10^{17} / \text{cm}^3$ 未満に設定されているとにより、不純物による光の吸収を抑制し、安定したレベルの発振閾値電流 I_{th} が得られ、長時間の連続動作における故障率も低下し、信頼性の向上も実現できる。

【 0 0 2 0 】

【発明の実施の形態】

図 5 (a) ~ (d) に示す製造方法によって、製造された半導体レーザを S I M S (S e c o n d a r y I o n M a s s S p e c t r o m e t e r : 二次イオン質量分析計) 等によって、半導体レーザを構成するために積層された各層の結晶状態等の分析を行うと、以下の知見が得られた。

【 0 0 2 1 】

発振閾値電流 I_{th} の高いロットの半導体レーザでは、n 型 A l I n P 電流狭窄層 1 1 1 と、n 型 A l I n P 電流狭窄層 1 1 1 が形成された G a I n P エッチングストップ層 1 0 6 およびストライプ状のリッジ構造領域の周囲との界面において、炭素系および酸素系の不純物の含有量が発振閾値電流 I_{th} の正常なロットの半導体レーザの炭素系および酸素系の不純物の含有量よりも高いことが確認できた。

【 0 0 2 2 】

また、n 型 A l I n P 電流狭窄層 1 1 1 と、G a I n P エッチングストップ層 1 0 6 およびストライプ状のリッジ構造領域の周囲との界面である再成長界面の炭素系および酸素系の不純物の含有量は、n 型 A l I n P 電流狭窄層 1 1 1 を形成（再成長）する前の硫酸系リンス液によるリンス終了後における純水洗浄の純水の純度を示す抵抗率と強い相関があることが確認できた。

【 0 0 2 3 】

図 3 (a) は、n 型 A l I n P 電流狭窄層 1 1 1 の再成長界面の炭素系不純物の含有量と半導体レーザの発振閾値電流 I_{th} との相関を示すグラフ、図 3 (b) は、n 型 A l I n P 電流狭窄層 1 1 1 の再成長界面の酸素系不純物の含有量と半導体レーザの発振閾値電流 I_{th} との相関を示すグラフである。

【 0 0 2 4 】

図 3 (a) および (b) に示すように、n 型 A l I n P 電流狭窄層 1 1 1 の再成長界面における炭素系不純物および酸素系不純物の含有量が、それぞれ $1 \times 10^{17} / \text{cm}^3$ 未満の場合、発振閾値電流 I_{th} は 25 mA 前後にて安定しているが、n 型 A l I n P 電流狭窄層 1 1 1 の再成長界面における炭素系不純物および酸素系不純物の含有量が、それぞれ $1 \times 10^{17} / \text{cm}^3$ 以上になると、発振閾値電流 I_{th} は急激に上昇することが確認できた。

【 0 0 2 5 】

図 4 (a) は、 n 型 A l I n P 電流狭窄層 1 1 1 の再成長界面の炭素系不純物の含有量と純水の抵抗率との関係を示すグラフ、図 4 (b) は、 n 型 A l I n P 電流狭窄層 1 1 1 の再成長界面の酸素系不純物の含有量と純水の抵抗率との関係を示すグラフである。

【 0 0 2 6 】

図 4 (a) および (b) に示すように、純水の抵抗率が $1 \text{ M}\Omega$ より高い場合、 n 型 A l I n P 電流狭窄層 1 1 1 の再成長界面における炭素系不純物および酸素系不純物の含有量は、それぞれ $1 \times 10^{17} / \text{cm}^3$ 未満となるが、純水の抵抗率が $1 \text{ M}\Omega$ 以下になると、 n 型 A l I n P 電流狭窄層 1 1 1 の再成長界面における炭素系不純物および酸素系不純物の含有量は、それぞれ $1 \times 10^{17} / \text{cm}^3$ 以上になることが確認できた。

【 0 0 2 7 】

これにより、純水の純度を表す抵抗率を $1 \text{ M}\Omega$ より高い値に維持することによって、発振閾値電流 I_{th} の上昇を抑制した半導体レーザが得られることが確認できた。

【 0 0 2 8 】

以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態を説明する。

【 0 0 2 9 】

図 1 は、本発明の実施形態の半導体発光装置である半導体レーザの断面図である。

【 0 0 3 0 】

図 1 に示すように、 n 型 G a A s 基板 1 上に、 n 型 G a I n P バッファ層 2、第 1 n 型 A l G a I n P クラッド層 3、アンドープ G a I n P / A l G a I n P 歪多重量子井戸活性層 4、第 2 p 型 A l G a I n P クラッド層 5 および p 型 G a I n P エッチングストップ層 6 が順番に積層されている。

【 0 0 3 1 】

G a I n P エッチングストップ層 6 上の中央部分には、第 3 p 型 A l G a I n P クラッド層 7、 p 型 G a I n P 中間層 8 および p 型 G a A s キャップ層 9 が順

番に積層されている。第3 p型AlGaInPクラッド層7、p型GaInP中間層8およびP型GaAsキャップ層9は、ストライプ状のリッジ構造領域を形成する。

【0032】

GaInPエッチングストップ層6上およびストライプ状のリッジ構造領域の周囲には、P型GaAsキャップ層9の上面以外のストライプ状のリッジ構造領域を埋め込むように、n型AlInP電流狭窄層11が形成されている。ここで、n型AlInP電流狭窄層11は、n型AlInP電流狭窄層11と、n型AlInP電流狭窄層11が形成されたGaInPエッチングストップ層6およびストライプ状のリッジ構造領域の周囲との界面において、炭素系不純物および酸素系不純物の総含有量が $1 \times 10^{17} / \text{cm}^3$ 未満と成るように設定されている。

【0033】

P型GaAsキャップ層9上およびn型AlInP電流狭窄層11上には、p型GaAsコンタクト層13が形成されており、p型GaAsコンタクト層13の上面およびn型GaAs基板1側には、それぞれp型電極14およびn型電極15がそれぞれ設けられている。

【0034】

図1に示す本発明の半導体レーザは、このような構成により、安定したレベルの発振閾値電流 I_{th} が得られ、長時間の連続動作における故障率も低下し、信頼性の向上が実現する。

【0035】

次に、本発明の半導体レーザの製造方法を説明する。

【0036】

図2(a)～(d)は、本発明の半導体レーザの製造方法における各工程を示す断面図である。

【0037】

まず、図2(a)に示すように、MBE法によって、n型GaAs基板1上に、n型GaInPバッファ層2、第1 n型AlGaInPクラッド層3、アンド

ープGaInP/AIGaInP歪多重量子井戸活性層4、第2p型AlGaInPクラッド層5、p型GaInPエッチングストップ層6、第3p型AlGaInPクラッド層7、p型GaInP中間層8およびP型GaAsキャップ層9を順番に積層して形成する。そして、P型GaAsキャップ層9上に、電子ビーム（EB）蒸着法によって、 Al_2O_3 膜110を形成する。

【0038】

次に、図2（b）に示すように、フォトリソグラフィ技術およびエッチングによって、p型GaInPエッチングストップ層6上に、第3p型AlGaInPクラッド層7、p型GaInP中間層8、P型GaAsキャップ層9および Al_2O_3 膜10から成るストライプ方向と直交する幅方向の中央部が突出したリッジ構造領域を形成する。

【0039】

次に、図2（c）に示すように、硫酸系リンス液によって、n型GaAs基板1上の全体をリンスし、さらに純水にて洗浄する。この場合、純水は、純水の純度を示す抵抗率が $1M\Omega$ より高い値になるように管理されている。その後、MBE法によって、GaInPエッチングストップ層6上の中央部分に形成された第3p型AlGaInPクラッド層7、p型GaInP中間層8、P型GaAsキャップ層9および Al_2O_3 膜10から成るストライプ状のリッジ構造領域の周囲を埋め込むように、n型AlInP電流狭窄層11をGaInPエッチングストップ層6上の全面にわたって形成する。この時、 Al_2O_3 膜10上には、n型AlInPから成るAlInP不要層12が形成される。

【0040】

次に、図2（d）に示すように、 Al_2O_3 膜10および Al_2O_3 膜10上のn型AlInPから成るAlInP不要層12を除去し、p型GaAsキャップ層9およびn型AlInP電流狭窄層11上にp型GaAsコンタクト層13を積層する。その後、p型GaAsコンタクト層13およびn型GaAs基板1の表面にそれぞれp型電極14およびn型電極15をそれぞれ形成する。

【0041】

このように、図2（a）～（d）に示す製造工程にて製造された本発明の半導

体レーザは、 n 型AlInP電流狭窄層11を成長させる前の洗浄にて抵抗率 $1\text{ M}\Omega$ 以下の純水によって洗浄された半導体レーザに対して、発振閾値電流 I_{th} が約 40 mA から約 30 mA に低下し、 20% 以上の改善が図れる。また、本発明の半導体レーザは、高温時（ 80°C ）の光出力 7 mW における動作電流 I_{op} が約 70 mA から約 50 mA に低下し、約 30% の改善が図れる。このため、本発明の半導体レーザは、平均故障率が 1% 以下となる動作時間が 10000 h 以上となり、抵抗率 $1\text{ M}\Omega$ 以下の純水によって洗浄された半導体レーザの平均故障率が 1% 以下となる動作時間が 5000 h 以上と比較すると、約2倍の信頼性の向上が図れる。

【0042】

ここで、本発明の半導体レーザにおいて、 n 型AlInP電流狭窄層111と、 n 型AlInP電流狭窄層111が形成されたGaInPエッチングストップ層106およびストライプ状のリッジ構造領域の周囲との界面をSIMSによって分析を行うと、以下の知見が得られた。

【0043】

n 型AlInP電流狭窄層111と、 n 型AlInP電流狭窄層111が形成されたGaInPエッチングストップ層106およびストライプ状のリッジ構造領域の周囲との界面における酸素系不純物および炭素系不純物の総含有量（ $1 \times 10^{17} / \text{cm}^3$ 未満）は非常に低くなり、抵抗率が $1\text{ M}\Omega$ より高い純水による洗浄効果が顕著に現れている。比較として、抵抗率が $1\text{ M}\Omega$ 以下の純水によって洗浄された半導体レーザでは、上記界面での酸素系不純物および炭素系不純物の総含有量が $1 \times 10^{17} / \text{cm}^3$ 以上と非常に高くなる。

【0044】

また、例えば、半導体レーザのリッジ構造領域である導波路等の光りが集光する部分に、酸素系不純物および炭素系不純物を多く含む界面が存在すると、光がこれらの不純物に吸収され、発振閾値電流 I_{th} 等の特性が悪化するとともに、これらの不純物に吸収された光のエネルギーによるリッジ構造領域である導波路の局所的な劣化の原因となる暗線（DLDD: Dark Line Defect）等が発生し、半導体レーザの信頼性を低下させることが解明できた。

【 0 0 4 5 】

さらに、本発明の半導体レーザでの効果は、図 2 (a) ～ (d) に示す製造方法にて作製した LED、および、他の材料系である GaAlInN 系、AlGaAs 系、InP 系、ZnSSe 系等を使用した発光素子においても同様の効果が得られることが確認できた。

【 0 0 4 6 】

【発明の効果】

本発明の半導体発光装置は、半導体エッチング防止層上に、半導体クラッド層、半導体中間層および半導体キャップ層が順番に積層されたストライプ状のリッジ構造領域、および、ストライプ状のリッジ構造領域の周囲を埋め込むように設けられた半導体電流ブロック層が形成され、半導体電流ブロック層と、半導体エッチング防止層およびストライプ状のリッジ構造領域との界面における不純物の含有量が $1 \times 10^{17} / \text{cm}^3$ 未満に設定されていることによって、発振閾値電流 I_{th} の上昇を抑制し、信頼性の向上が図れる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施形態の半導体発光装置である半導体レーザの断面図である。

【図 2】

(a) ～ (d) は、本発明の半導体レーザの製造方法における各工程を示す断面図である。

【図 3】

(a) は、n 型 AlInP 電流狭窄層 111 の再成長界面の炭素系不純物の含有量と半導体レーザの発振閾値電流 I_{th} との相関を示すグラフ、(b) は、n 型 AlInP 電流狭窄層 111 の再成長界面の酸素系不純物の含有量と半導体レーザの発振閾値電流 I_{th} との相関を示すグラフである。

【図 4】

(a) は、n 型 AlInP 電流狭窄層 111 の再成長界面の炭素系不純物の含有量と純水の抵抗率との関係を示すグラフ、(b) は、n 型 AlInP 電流狭窄層 111 の再成長界面の酸素系不純物の含有量と純水の抵抗率との関係を示すグ

ラフである。

【図 5】

(a) ～ (d) は、従来の半導体レーザの製造方法における各工程を示す断面図である。

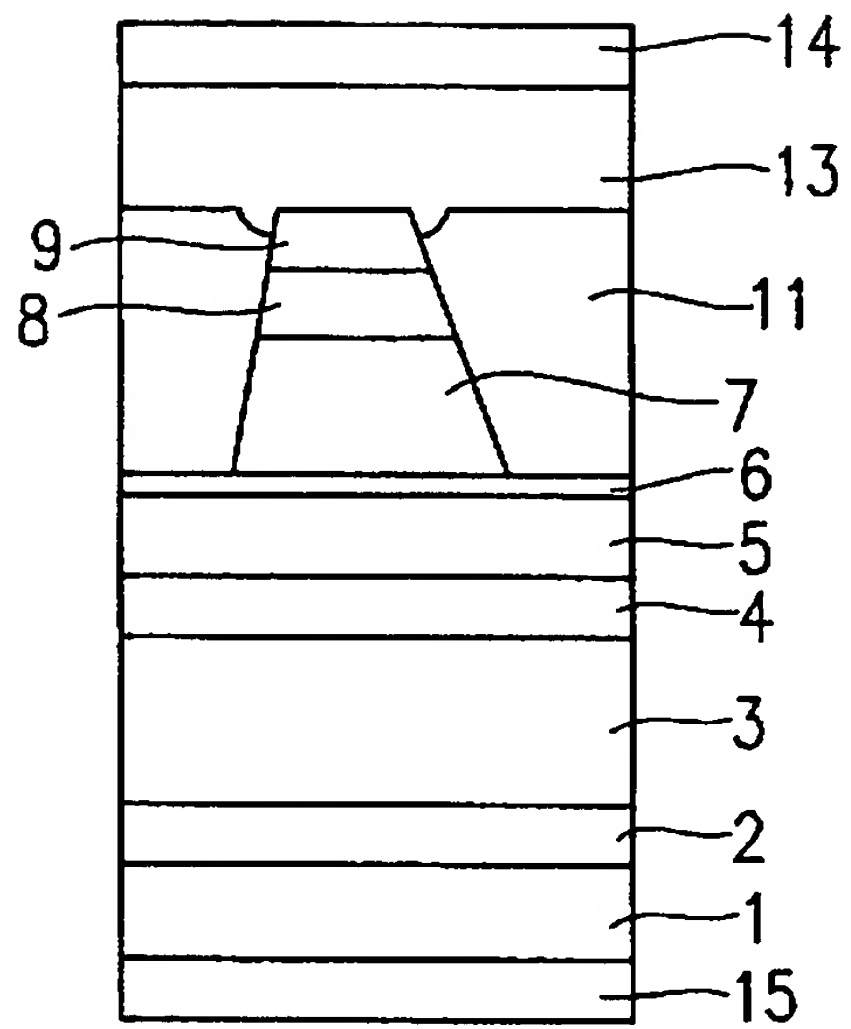
【符号の説明】

- | | |
|-------|--|
| 1 | n 型 G a A s 基板 |
| 2 | n 型 G a I n P バッファ層 |
| 3 | 第 1 n 型 A l G a I n P クラッド層 |
| 4 | アンドープ G a I n P / A l G a I n P 歪多重量子井戸活性層 |
| 5 | 第 2 p 型 A l G a I n P クラッド層 |
| 6 | G a I n P エッチングストップ層 |
| 7 | 第 3 p 型 A l G a I n P クラッド層 |
| 8 | p 型 G a I n P 中間層 |
| 9 | p 型 G a A s キャップ層 |
| 1 0 | A l ₂ O ₃ 膜 |
| 1 1 | n 型 A l I n P 電流狭窄層 |
| 1 2 | A l I n P 不要層 |
| 1 3 | p 型 G a A s コンタクト層 |
| 1 4 | p 型電極 |
| 1 5 | n 型電極 |
| 1 0 1 | n 型 G a A s 基板 |
| 1 0 2 | n 型 G a I n P バッファ層 |
| 1 0 3 | 第 1 n 型 A l G a I n P クラッド層 |
| 1 0 4 | アンドープ G a I n P / A l G a I n P 歪多重量子井戸活性層 |
| 1 0 5 | 第 2 p 型 A l G a I n P クラッド層 |
| 1 0 6 | G a I n P エッチストップ層 |
| 1 0 7 | 第 3 p 型 A l G a I n P クラッド層 |
| 1 0 8 | p 型 G a I n P 中間層 |
| 1 0 9 | p 型 G a A s キャップ層 |

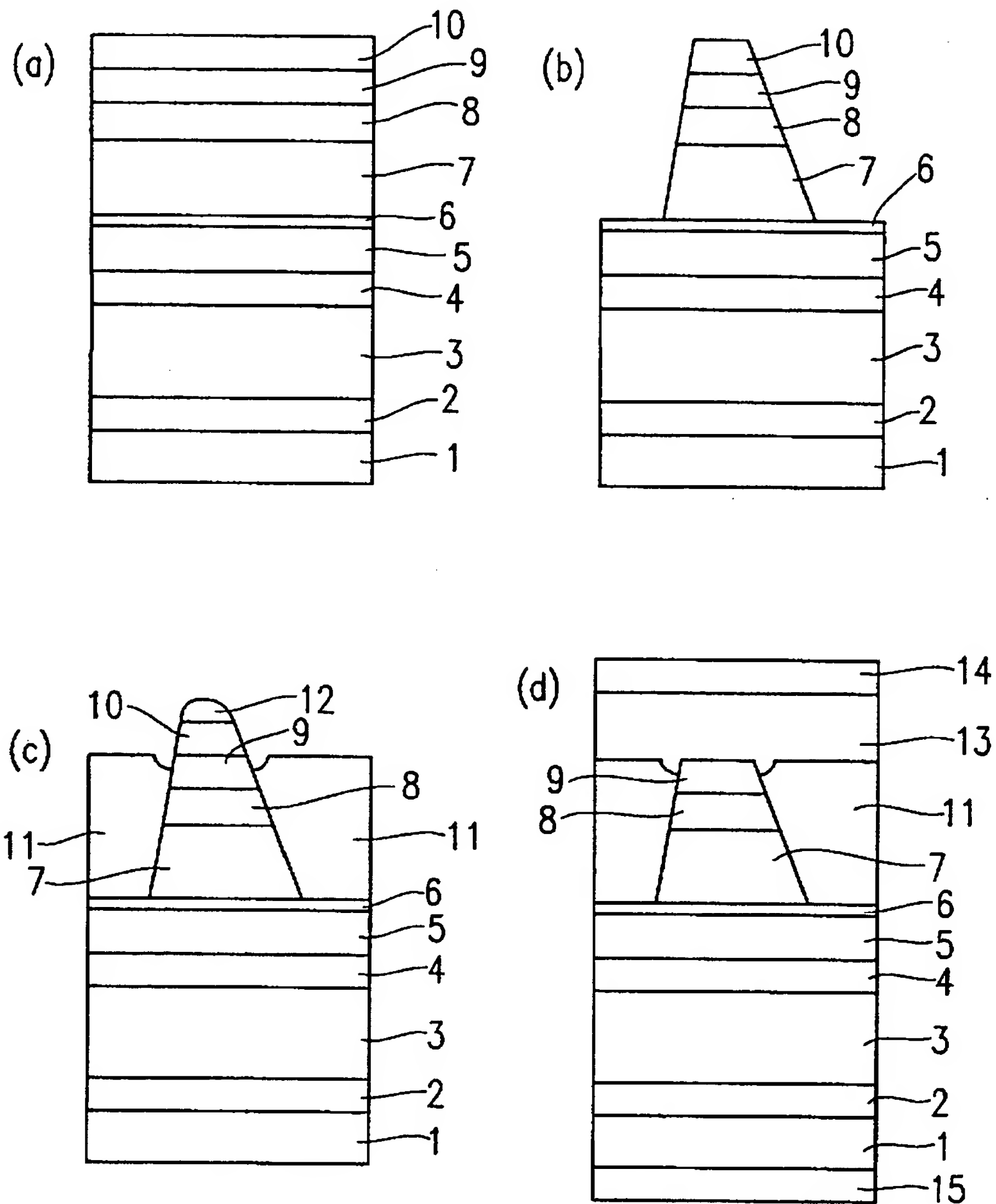
- 1 1 0 Al_2O_3 膜
- 1 1 1 n 型 AlInP 電流狭窄層
- 1 1 2 AlInP 不要層
- 1 1 3 p 型 GaAs コンタクト層
- 1 1 4 p 型電極
- 1 1 5 n 型電極

【書類名】 図面

【図 1】

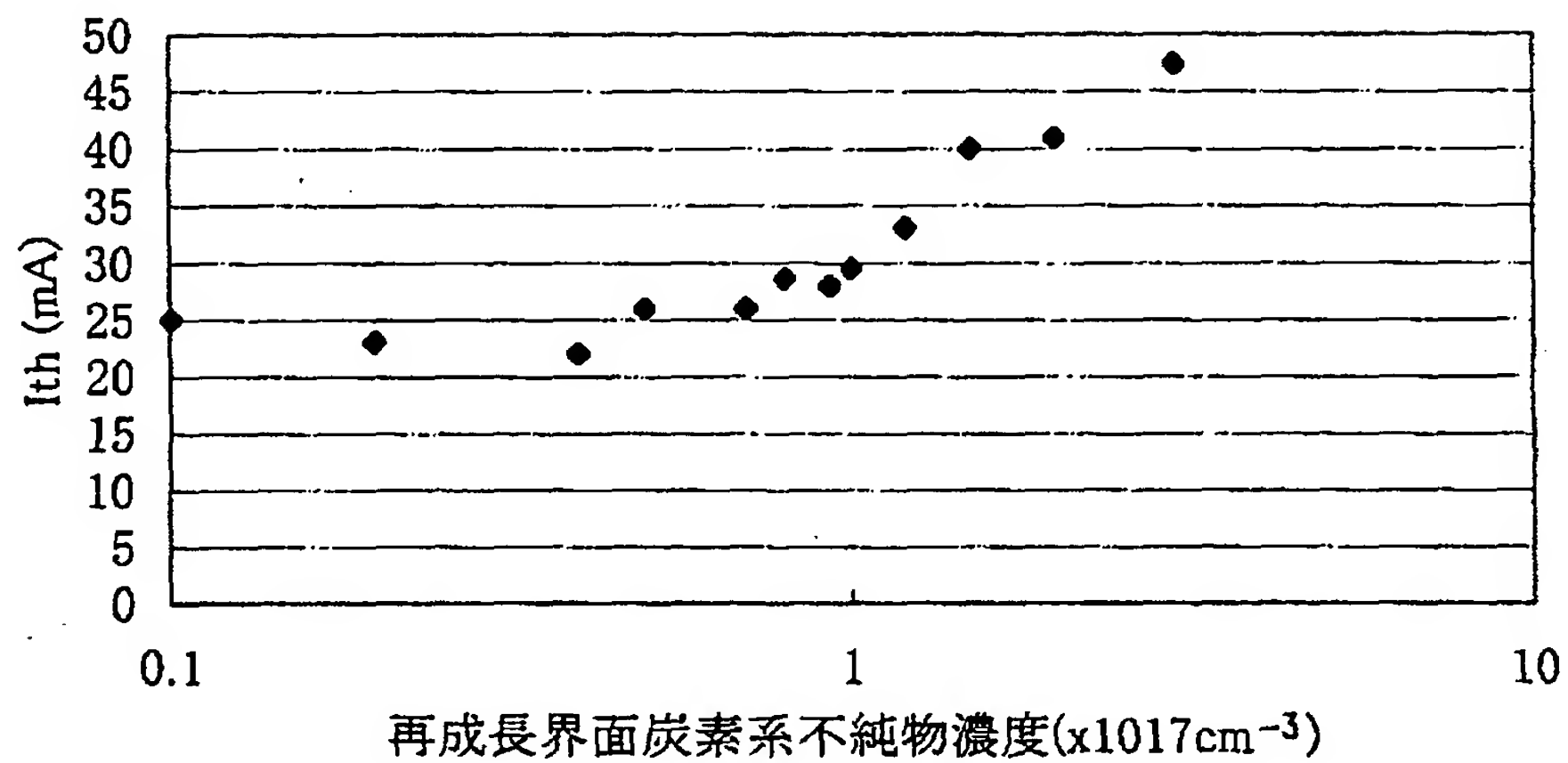


【図 2】

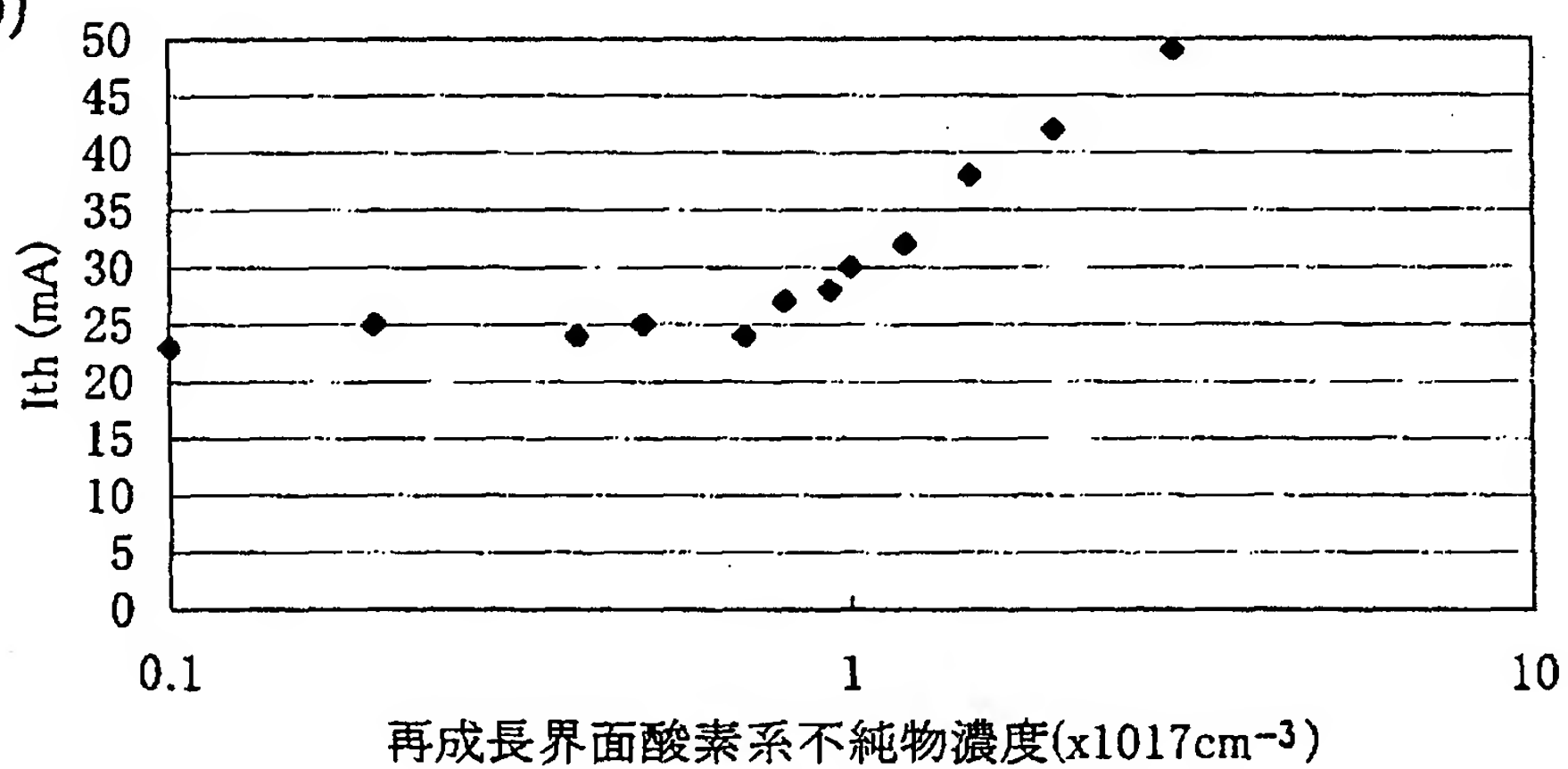


【図 3】

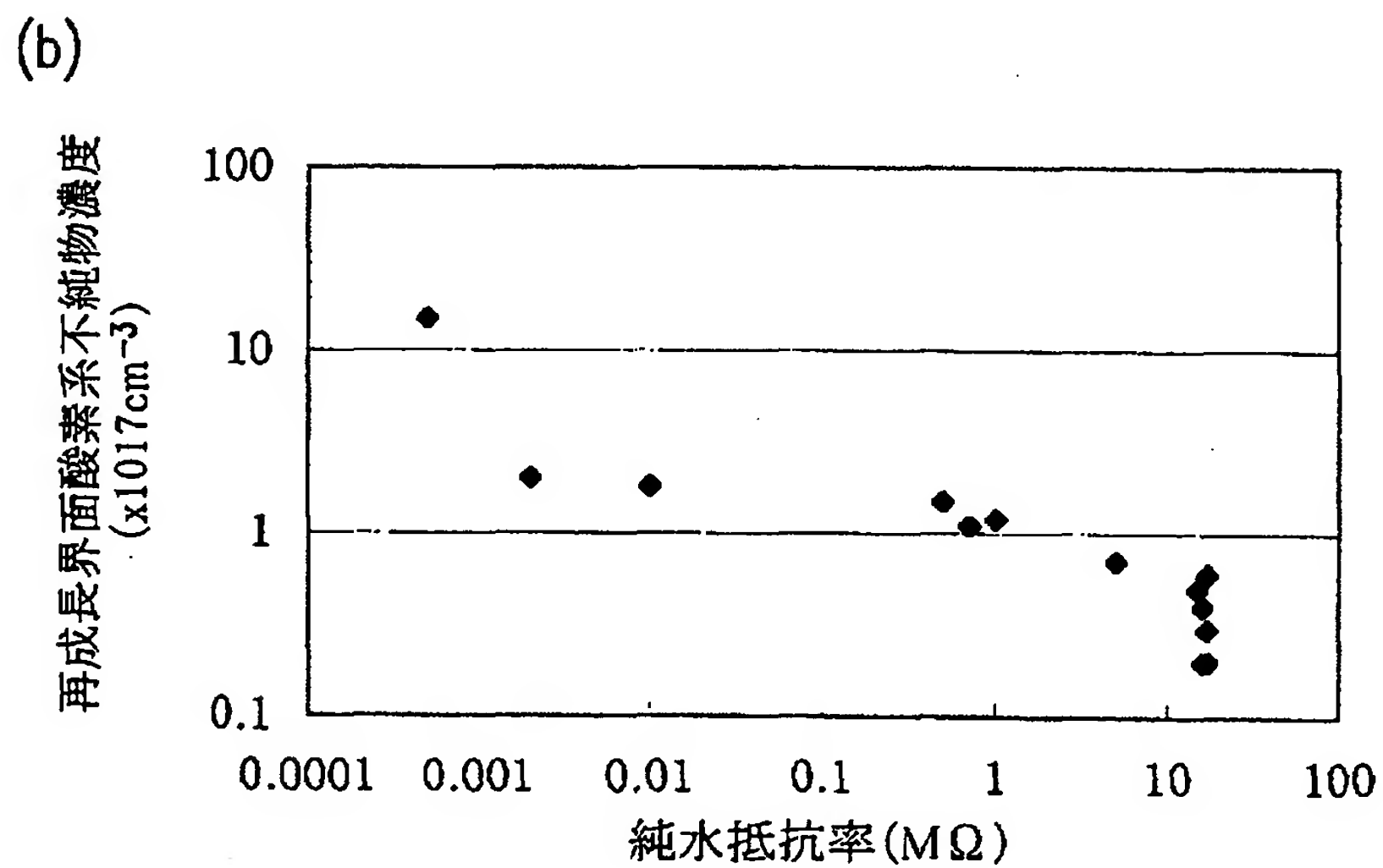
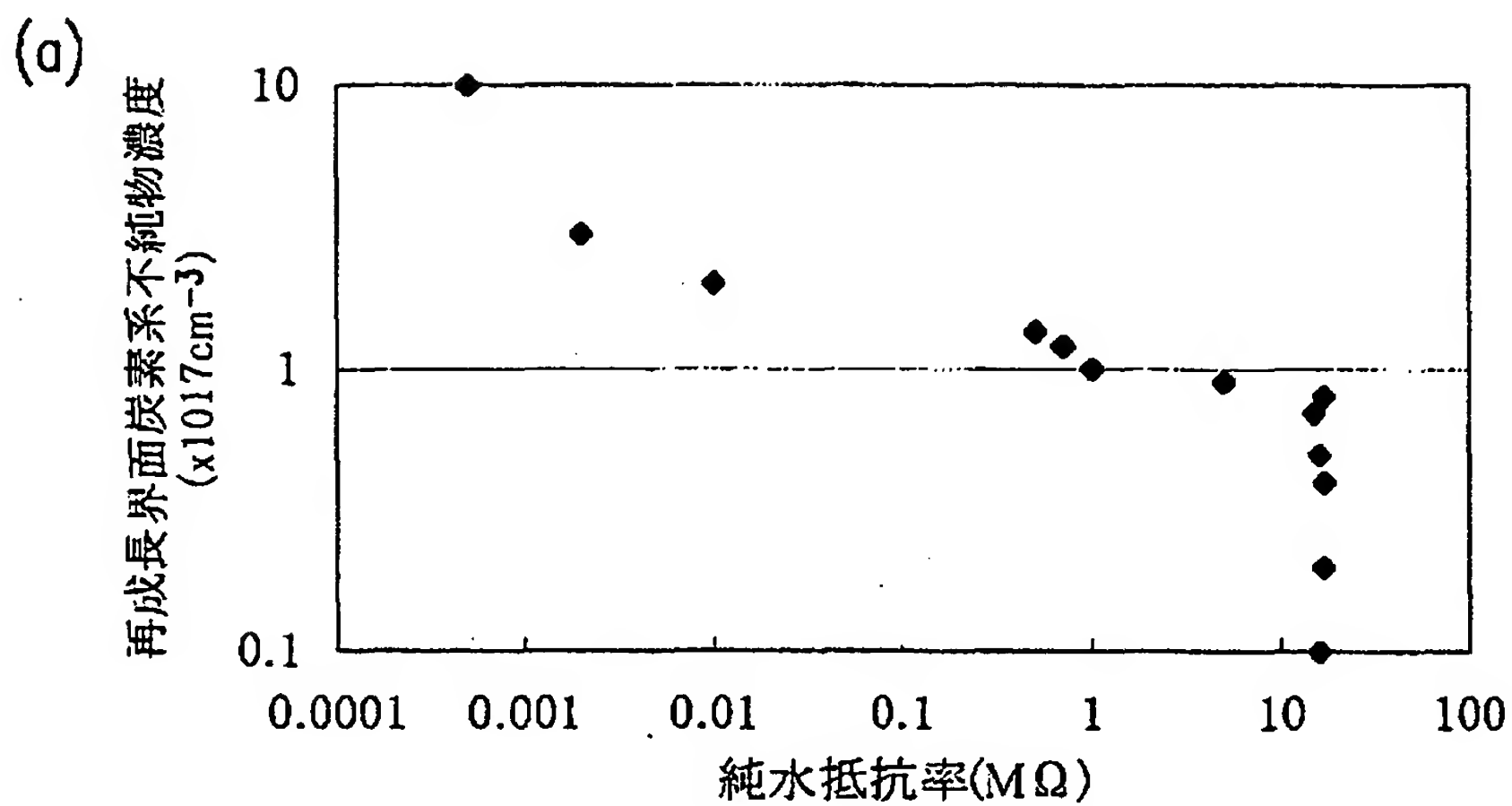
(a)



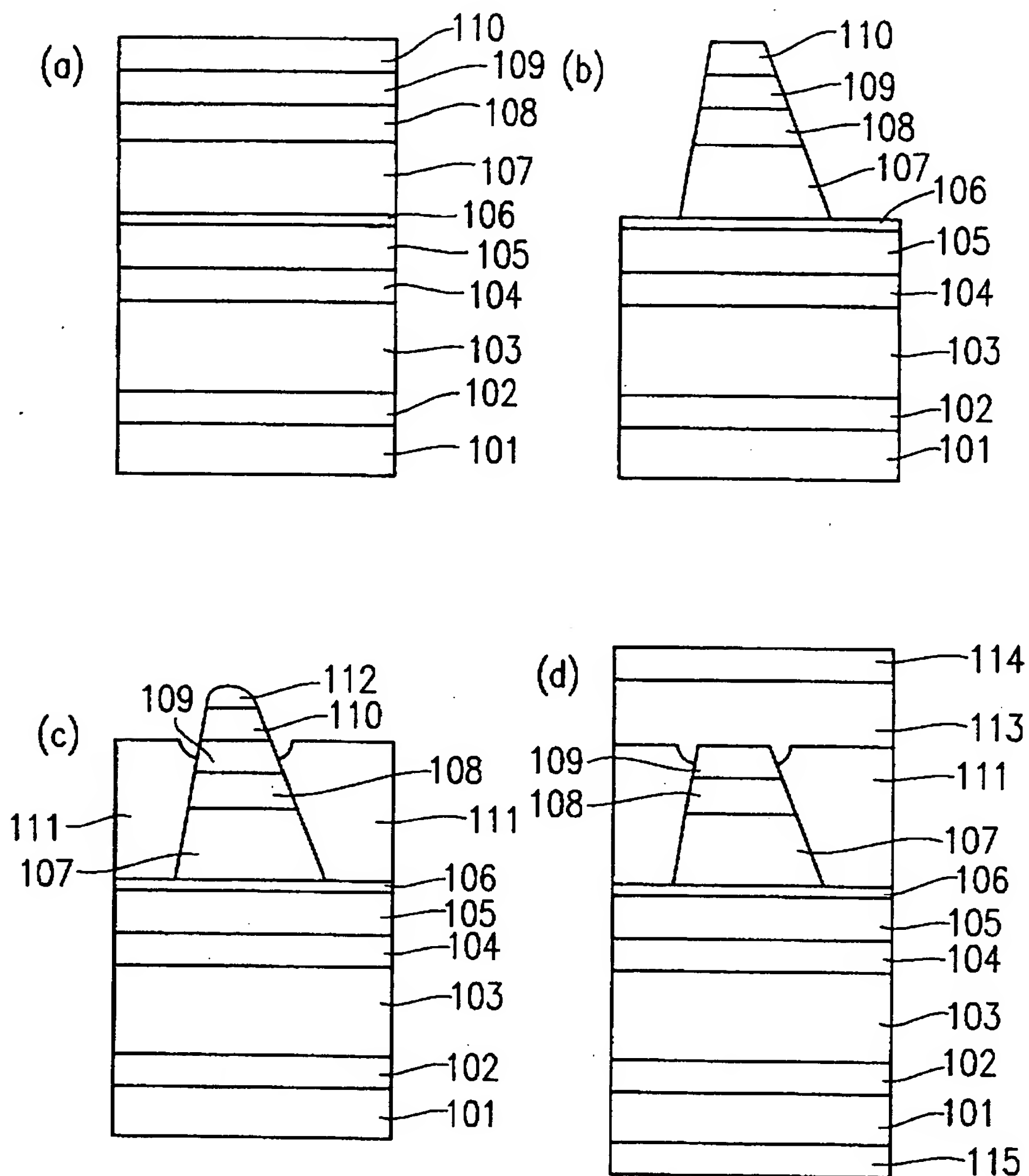
(b)



【図 4】



【图 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 発振閾値電流 I_{th} の上昇を抑制し、信頼性の向上を図る。

【解決手段】 GaInPエッチングストップ層6上に、第3 p型AlGaInPクラッド層7、p型GaInP中間層8およびp型GaAsキャップ層9が順番に積層されたストライプ状のリッジ構造領域、および、ストライプ状のリッジ構造領域の周囲を埋め込むように設けられたn型AlInP電流狭窄層11が形成され、n型AlInP電流狭窄層11と、GaInPエッチングストップ層6およびストライプ状のリッジ構造領域との界面における不純物の含有量が $1 \times 10^{17} / \text{cm}^3$ 未満に設定されている。

【選択図】 図1

認 定 ・ 付 加 情 報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 2 1 3 9 2 7
受付番号	5 0 2 0 1 0 8 1 3 5 1
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0 0 9 4
作成日	平成 1 4 年 7 月 2 4 日

< 認定情報・付加情報 >

【特許出願人】

【識別番号】	000005049
【住所又は居所】	大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号
【氏名又は名称】	シャープ株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】	100078282
【住所又は居所】	大阪府大阪市中央区城見 1 丁目 2 番 2 7 号 クリスタル タワー 1 5 階
【氏名又は名称】	山本 秀策

【選任した代理人】

【識別番号】	100062409
【住所又は居所】	大阪府大阪市中央区城見 1 丁目 2 番 2 7 号 クリ スタルタワー 1 5 階 山本秀策特許事務所
【氏名又は名称】	安村 高明

【選任した代理人】

【識別番号】	100107489
【住所又は居所】	大阪府大阪市中央区城見一丁目 2 番 2 7 号 クリスタル タワー 1 5 階 山本秀策特許事務所
【氏名又は名称】	大塩 竹志

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 0 4 9]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号

氏 名 シャープ株式会社